Vorträge.

Über normale Quertheilung der Saurierwirbel.

Von dem w. M. **Prof. Dr. Hyrtl.**

Die Caudalwirbel einiger Saurierfamilien besitzen eine bisher unbeachtet gebliebene Eigenthümlichkeit, welche mit grosser Regelmässigkeit und Beständigkeit in allen Gattungen derselben wiederkehrt, und somit einen anatomischen Charakter derselben bildet.

Über die Entwickelung der Wirbelsäule der Amphibien liegen bis jetzt nur Beobachtungen von Dugès, über Batrachier, vor. Bei *Rana cultripes* sollen die ersten Ossificationen der Wirbelkörper als paarige Knochenscheiben auftreten, welche dicht neben einander liegen, und später zu einer zweilappigen Knochenplatte verschmelzen. Demzufolge wäre das für die Fische geltende Gesetz der Wirbelentwickelung aus seitlichen Hälften, auch auf die Batrachier anwendbar, und es wäre möglich, dass es durch weitere Beobachtungen auch auf die beschuppten Amphibien ausgedehnt würde. Dieses ist jedoch nur Vermuthung. Dagegen ergibt es sich aus den nun zu besprechenden Verhältnissen, dass in der Ordnung der Saurier die Wirbel einer bestimmten Stelle der Wirbelsäule aus vorderen und hinteren Ossificationsherden entstehen, und dass die Trennung eines vorderen und hinteren Formbestandtheiles dieser Wirbel sich durch das ganze Leben perennirend erhält. Jeder dieser Wirbel erscheint, selbst an den grössten Exemplaren der betreffenden Thiere, durch eine Fuge quer durchschnitten, und ist sehr leicht in ein hinteres und vorderes Stück zu trennen. Die Fuge scheint eine, durch eine sehr dünne, knorpelige Zwischenschicht gebildete Synchondrose zu sein, und besitzt so wenig bindende Kraft, dass, wenn man das Caudalsegment der Wirbelsäule bricht, gewöhnlich nicht zwei Wirbel aus ihren Gelenkverbindungen treten, sondern die Trennung meistens nur an der erwähnten Synchondrose Eines Wirbels stattfindet. Ich habe, als ich das Zerfallensein der Caudalwirbel in vordere und hintere Ergänzungsstücke zuerst an dem neuholländischen *Pygopus lepidopus* beobachtete, es bloss mit intercalaren Wirbelstücken im Sinne Müller's [1]) zu thun zu haben geglaubt, überzeugte mich jedoch bald an

[1]) Osteologie und Myologie der Myxinoiden, S. 91.

einer riesigen *Chamaesaura anguinea*, dass es sich hier nicht um *Ossa intercalaria corporum vertebrarum*, wie sie J. Müller bei den Stören auffand, sondern um förmliche Quertheilung der Wirbel handle, welche bei den langschwänzigen Scincoiden und Chalcididen, so wie bei den Geckonen und Lacertiden an allen Caudalwirbeln, mit Ausnahme der vordersten, bei den Iguaniden der neuen Welt gewöhnlich nur an den mittleren, bei den Iguaniden der alten Welt, den Chamaeleonten, den Varaniden, den Drachen, den Crocodilen und Annullaten aber gar nicht, ja nicht einmal als Andeutung in Wulst- oder Kerbenform vorkommt.

Die Theilung geht nicht bloss durch den Wirbelkörper, sondern auch durch den Bogen. Es besitzt somit jedes Theilungsstück die Ringform eines ganzen Wirbels, welche den blossen Schaltwirbelstücken niemals zukommt, indem sie entweder bloss zwischen den Körpern, oder bloss zwischen den Bogen der Wirbel eingekeilt vorkommen.

Die Quertheilung der Wirbel entspricht entweder der Mitte derselben, oder der Vereinigungsstelle ihres vorderen und mittleren Drittels. An diesen Stellen treten die Querfortsätze ab. Hinter der Mitte kommt sie niemals vor. Das vordere Wirbelsegment trägt den runden Gelenkskopf an seinem Körper, die vorderen *Processus articulares* an seinem Bogen. Das hintere Wirbelsegment besitzt die Grube für den Kopf des nächstfolgenden Wirbelkörpers, den Dornfortsatz, die hinteren Gelenksfortsätze, und steht mit den zu einem Yförmigen Knochen verschmolzenen, unteren Bogenschenkeln des Wirbels in Verbindung. Ist der Wirbel mit Querfortsätzen versehen, so nehmen beide Segmente an der Bildung derselben Antheil, indem das hintere Segment den Hauptbestandtheil des Querfortsatzes abgibt, das vordere aber eine schmale Leiste aus sich herauswachsen lässt, welche sich an den vorderen Rand des Querfortsatzes als Ergänzungsstück anlegt, und mit ihm entweder durch wahre Synostosis verschmilzt, oder bloss durch Synchondrosis an ihn angelöthet wird. Eine bei vielen Eidechsenarten am Querfortsatz verlaufende Furche, entspricht der Verschmelzungslinie der beiden Contribuenten, und die bei einigen Gattungen (*Podinema Teguixin*, *Crocodilurus amazonicus*) vorkommende Spaltung der Querfortsätze in vordere und hintere Spitzen erklärt sich aus der horizontalen Divergenz der unvereinigten Enden der beiden Querfortsatzelemente. Es ist zugleich wahr-

scheinlich, dass jene Querfortsatzgabeln, welche das hintere Lymphherz der Scincoiden und Chalcididen aufnehmen, die doppelten Elemente der Querfortsätze darstellen, so wie die an der Basis der Querfortsätze öfter befindlichen Löcher, die getrennten Querfortsatzwurzeln repräsentiren. Selbst an jenen Schwanzwirbeln, deren *Processus transversi* auf unförmliche niedrige Höcker eingegangen erscheinen, lässt sich die Theilnahme beider Wirbelsegmente an ihrer Bildung noch erkennen. Die vordersten Caudalwirbel sind niemals quer getheilt. Da sie die längsten und mächtigsten Querfortsätze besitzen, und der vielen Muskelursprünge wegen mehr Festigkeit als die übrigen besitzen müssen, so scheint ihre frühzeitige complete Verknöcherung eine mechanische Bedingung ihrer Stärke zu sein, so wie andererseits die Quertheilung der Wirbel die so leichte Trennung des Schweifes der Eidechsen (das sogenannte Abspringen desselben) hinlänglich erklären dürfte. An sehr jungen Exemplaren von *Pseudopus Pallasii*, *Ophiodes striatus* und *Anguis fragilis* (letztere kurz nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei) ist der Knorpel, der die vorderen und hinteren Stücke eines Wirbels verbindet, selbst dicker und mächtiger, als der knorpelige Rest der Chorda zwischen je zwei Wirbelkörpern, und es hat den Anschein, als wenn das hintere Stück des vorderen, und das vordere des nächst hinteren Wirbels (zwischen welchen das Intervertebralloch liegt) besser zusammengehörten, als die zwei Stücke eines Wirbels. Bricht man an einem vollkommen ausgewachsenen Thiere die beiden Wirbelergänzungsstücke auseinander, so sieht man an den Verbindungsflächen die Gefässcanäle des Wirbelkörpers klaffen, welche sich somit ohne Unterbrechung durch beide Fragmente erstrecken.

Weder bei den Ophidiern, noch bei den Cheloniern und geschwänzten Batrachiern, kommt eine Quertheilung der Wirbel vor. Ich habe sie an 52 Skeleten dieser Ordnungen (worunter mehrere von Embryonen im Ei) nirgends auch nur als Andeutung angetroffen. Ebenso findet sich in meiner, gegenwärtig 323 Genera enthaltenden Sammlung von Fischskeleten nur Eines, an welchem das Zerfallen der Wirbel in vordere und hintere Ergänzungsstücke und zwar durch die ganze Länge der Schwanzwirbelsäule in der deutlichst ausgesprochenen Weise vorkommt. Dieses Skelet ist von *Amia calva*. Die Spaltung gehört jedoch nur dem Wirbelkörper, nicht seinen oberen und unteren Bögen an. Die Bogenschenkel sitzen

nicht ganz regelmässig auf dem hinteren Wirbelsegment auf. Nur an den Wirbelstücken der heterozerken Schwanzflosse trägt jedes derselben einen unteren, aber nur jedes zweite einen oberen Bogen.

1. Scincoiden.

An einem riesigen Repräsentanten dieser Familie, dem Neuholländischen *Cyclodus scincoides*, Wagl., beträgt die Zahl der Caudalwirbel 29. Die ersten fünf davon sind ungetheilt, die übrigen, bis zum letzten, in zwei Stücke getheilt. Die Synchondrose derselben geht bei den vorderen Wirbeln etwas vor der Mitte des Wirbelkörpers durch, und hält sich nur bei den hinteren an die Mitte. Die langen und blattförmig breiten Querfortsätze des sechsten bis elften Wirbels werden durch Antheile der vorderen und hinteren Wirbelstücke gebildet. Die nächstfolgenden vier kurzen Querfortsätze gehen nur vom vorderen Wirbelstücke aus, mit sehr geringer Theilnahme des hinteren, während an den letzten Wirbeln die höckerartigen Überreste der *Processus transversi* durch die Synchondrose quer und gleich getheilt werden. An den vier letzten Wirbeln sind die vorderen und hinteren Bogentheile, so wie die Körperstücke, zwar durch Synostose verschmolzen, jedoch die Andeutung einer in früherer Altersperiode bestandenen Trennung wenigstens am Körper durch eine rund um den Wirbelkörper laufende Wulst gegeben.

Bei *Scincus officinalis*, Laur., mit reproducirtem Schweif, kann die Zahl der Caudalwirbel nicht angegeben werden. Die sieben vorderen Schwanzwirbel sind ungetheilt; am achten, neunten und zehnten die Theilung als Verwachsungswulst angedeutet; der elfte bis vierzehnte Wirbel vollkommen quer getheilt; die übrigen Wirbel fehlen.

Bei *Gongylus ocellatus*, Wagl., (altes Exemplar) mit 29 Caudalwirbeln, sind nur die ersten vier ungetheilt; alle übrigen wie bei *Cyclodus* getheilt.

Bei *Sphenops capistratus*, Wagl., (sehr junges Exemplar) mit 28 Caudalwirbel, sind dennoch die ersten vier ohne alle Andeutung einer Theilung, die übrigen sämmtlich wie bei den vorausgehenden Gattungen.

Eutropis multifasciata, Fitz., sehr alt, zeigt an den vorderen Caudalwirbeln, mit Ausnahme der fünf ersten, vollständige Theilung, an den hinteren Kreiswülste an der verwachsenen Theilungsstelle.

Trachysaurus rugosus, Gray, ist der einzige Scincoid, von dessen 19 Caudalwirbeln nur die acht letzten, und zwar nur Andeutungen eines Zerfallens, aufweisen.

Seps chalcides, Wagl., mit 51 Caudalwirbeln, jung, zeigt an allen Wirbeln, ohne den vier ersten, deutliche Trennung. Die Querfortsätze, oder die ihre Stelle einnehmenden Höcker, scheinen mehr von den vorderen als von den hinteren Segmenten der Wirbel gebildet zu werden.

Ophiodes striatus, Wagl., mit 89 Caudalwirbeln, besitzt an allen, ohne den vier ersten, durchgreifende Theilung; jedoch geht die Theilung nicht durch die Mitte der Wirbel, sondern entspricht ihrem vorderen Drittel. An den durchaus langen und starken Querfortsätzen hat das hintere Wirbelsegment überwiegend grösseren Antheil als das vordere.

Noch entschiedener zeigt sich die Spaltung bei *Anguis fragilis*, Linn., wo auch der Querfortsatz des hinteren Becken- und ersten Caudalwirbels an seinem äusseren Ende gabelig gespalten erscheint. *Acontias meleagris*, Cuv., stimmt mit *Ophiodes* überein.

An einem sehr jungen Exemplar von *Pygopus lepidopus*, Merr., dessen hinteres Wirbelsäulenende bloss aus der knorpeligen *Chorda dorsalis* bestand, und dessen sämmtliche Caudalwirbel noch der sphärischen Gelenksköpfe entbehrten, war die Anlage von 26 Caudalwirbeln in vordere und hintere, durch breite Knorpelstücke der Chorda getrennte Segmente getheilt, deren jedes obere Bogenstücke trug, während die unteren in tiefen Gruben wurzelten, welche durch die sich erst später bildenden Gelenksköpfe der Wirbel ausgefüllt werden.

Pygodactylus Gronovii, Merr., verhielt sich wie *Anguis* und *Ophiodes*.

2. Chalcididen.

Gerrhonotus taeniatus, Wiegm., mit 49 Caudalwirbeln, besitzt die Spaltung vom fünften Wirbel angefangen, an allen. Auch die Querfortsätze des ersten und zweiten, zeigen an ihren Enden zwei divergirende Spitzen.

Chirocolus imbricatus, Wagl., sehr jung, stimmt mit *Pygopus* überein, mit dem Unterschiede, dass auch sein einfacher Beckenwirbel Spuren von Trennung in vordere und hintere Segmente zeigt.

Ophiosaurus ventralis, Daud., und *Chamaesaura anguinea*, Schneid., stimmen darin überein, dass das vordere Wirbelsegment sehr klein ist. Jeder Caudalwirbel dieser Thiere trägt zwei Dornfortsätze, von welchen der hintere längere, schräg nach hinten, der vordere kürzere schräg nach vorn gerichtet ist. Beide, so wie die Querfortsätze, gehören dem hinteren Segmente allein an. Die vorderen Segmente bilden nur schmale Ringe, deren unterer Bogen die Grube für den Gelenkkopf des nächstvorhergehenden Wirbels trägt. Man sieht sie nur an vollkommen macerirten Wirbeln deutlich, und auch dann nur bei jungen Individuen.

Bei *Bipes Pallasii*, Oppel, sehr altes Exemplar, besitzen die zwei Becken- und die zwei ersten Schwanzwirbel besonders an der unteren Fläche deutliche Anzeichen einer früher vorhanden gewesenen Trennung. An allen übrigen Wirbeln ist die Verschmelzung eine vollständige. Auch an zwei jüngeren Skeleten dieses Thieres in meiner Sammlung ist die Wirbeltheilung nur an den mittleren Schwanzwirbeln noch angedeutet.

3. Geckone.

In dieser Familie sind die besprochenen Verhältnisse der Caudalwirbel am deutlichsten ausgedrückt. Vom vierten oder fünften Caudalwirbel angefangen, besteht jeder folgende durch alle Altersstufen hindurch aus zwei vollkommen getrennten, durch Synchondrose verbundenen, gleichgrossen Stücken. Die Quertheilung geht durch die Mitte der Wirbel. Die Querfortsätze, welche an den ersten vier oder fünf Caudalwirbeln eine ansehnliche Länge besitzen, gehen in den folgenden auf niedrige Höckerchen ein. Zu dem gewöhnlichen Dornfortsatz am hinteren Ende des Bogens kommt noch ein accessorischer, über den beiden Querfortsätzen in der Mitte des Bogens stehender hinzu. Dieser und die beiden Querfortsätze werden durch gleich grosse Antheile des vorderen und hinteren Wirbelsegmentes gebildet, während die zweiwurzeligen unteren Dornen nur dem hinteren Stücke angehören.

Bei den untersuchten Gattungen: *Platydactylus*, *Ptychozoon*, *Scelotretus*, Fitz, *Ptyodactylus*, *Rhacoëssa*, *Phyllurus* und *Ascalabotes*, gilt das Gesagte ohne Ausnahme für junge und alte Thiere.

Bei *Ptychozoon homalocephalum*, *Kuhl*, finden sich auch an den vier vorderen nicht quer getheilten Wirbeln Furchen an den

langen Querfortsätzen, welche auf eine Verlöthung ursprünglich getrennter Bestandtheile hinweisen.

4. Iguaniden.

Nur die Iguaniden der neuen Welt gehören hierher. Zwölf der alten Welt angehörige Gattungen meines Museums lassen nicht einmal eine Andeutung des Zerfallens eines Wirbels in vordere und hintere Stücke erkennen.

Am ausgesprochendsten finde ich die Sache bei *Proctotretus pectinatus*, Dum. Bibr., *Ophryoëssa superciliosa*, Boie. Während die ersten vier bis fünf Schwanzwirbel bei *Proctotretus* ungetheilt bleiben, zeigen die folgenden vom sechsten bis zum einundzwanzigsten ein fast eben so vollkommenes Zerfallen, wie die *Platydactyli*. Die letzten Schwanzwirbel dagegen besitzen an ihren cylindrischen langgestreckten Körpern bloss vollkommen verknöcherte Kreiswülste, welche bei *Enyalius catenatus* mit noch knorpeligeren Fugen abwechseln, und bei *Ophryoëssa* erst am elften Schwanzwirbel auftreten.

Bei *Hypsilophus tuberculatus*, Wagl., mit 73 Caudalwirbel, sehe ich gespaltene Querfortsätze am zwölften und dreizehnten Wirbel, vom vierzehnten bis achtundzwanzigsten knotige Verdickung der langgestreckten Wirbelkörper im vorderen Drittel, welche gegen die Schwanzspitze zu immer flacher wird, und an den letzten 21 Wirbeln spurlos verschwindet.

Cyclura pectinata, hat nur am dreizehnten, vierzehnten und fünfzehnten Schwanzwirbel eine complette Theilung, an den nächstfolgenden seichte Kerben, an den hinteren Schwanzwirbeln keine Andeutung einer früher vorhandenen Trennung.

Eben so wenig entwickelt, oder so sehr zurückgebildet, ist die Theilung der mittleren Schwanzwirbel bei dem mexicanischen *Tropidolepis undulatus* und *Urostrophus Vautieri*; dagegen sehr scharf ausgesprochen am siebenten bis vierzehnten Wirbel von *Ctenocercus carolinensis*, Fitz.

Besondere Erwähnung verdient noch *Ctenonotus Cuvieri* Fitz., indem sich nebst der vollständigen Theilung der Wirbel vom achten bis zweiundzwanzigsten, und stark entwickelter, ringförmiger Intumescenz der folgenden, noch am zweiten Beckenwirbel ein Zerfallen herausstellt, insoferne dieser Wirbel zwei gleich starke, hinter einander

stehende, breite Dornfortsätze trägt, die durch einen klaffenden Winkeleinschnitt getrennt sind. Der hintere Dorn hat den anatomischen Charakter eines Schwanzwirbeldornes, der vordere jenen des vor ihm stehenden ersten Beckenwirbels.

5. Lacertiden.

Die Wirbeltheilung findet sich bei Lacerten der alten und neuen Welt. Am deutlichsten sehe ich sie bei *Crocodilurus amazonicus*, Spix, wo der neunte Caudalwirbel gespaltene Querfortsätze trägt, der zehnte bis sechsundfünfzigste in der Mitte quer getrennt ist, die neun letzten eine ringförmige, aufgeworfene Synostose besitzen. An mehreren Wirbeln greift die Trennung nur durch die Dicke des Körpers, und lässt den Bogen ganz.

Bei *Podinema Teguixin*, Wagl., beginnt die Trennung am zwölften Caudalwirbel als Spaltung desselben in vordere und hintere divergirende Zinken, welche am dreizehnten und vierzehnten noch ohne Theilung des Wirbelkörpers besteht, die erst am fünfzehnten auftritt, und bis zum letzten (fünfundsechzigsten) Wirbel mit gleicher Schärfe sich wiederholt.

Chrysolamprus ocellatus und *Lacerta chloronotus*, stimmen mit den Verhältnissen der Geckonen überein.

Der javanische *Tachydromus sexlineatus* hat an jedem seiner 79 Schwanzwirbel mit Abzug der fünfersten, die Theilung vollkommen durchgeführt.

Ebenso *Ctenodon nigropunctatus*, Wagl., vom zwölften Wirbel an. Nur durch Wulstung angedeutet, erscheint die ehemalige Trennung bei *Cnemidophorus lemniscatus*, Dum. Bibr.